

**PENGARUH TEKANAN MINYAK LUMAS YANG MENURUN
TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. PERMATA**

CAROLINE



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

FAHMI IDRIS
NIT. 51145313 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

**PENGARUH TEKANAN MINYAK LUMAS YANG MENURUN
TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. PERMATA
CAROLINE**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh:

FAHMI IDRIS
NIT. 51145313 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH TEKANAN MINYAK LUMAS YANG MENURUN
TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. PERMATA CAROLINE**

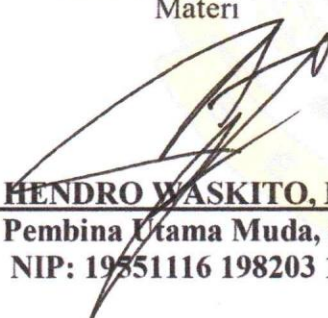
DISUSUN OLEH:

FAHMI IDRIS
NIT: 51145313 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Semarang, Januari 2019


Pembimbing I
Materi


AGUS HENDRO WASKITO, M.M.M.Mar.E
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP: 19551116 198203 1 001

Pembimbing II
Metodologi Penulisan


ANDRI YULIANTO, M.T
Penata Tk.I, (III/d)
NIP: 19760718 199808 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


H. AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP: 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH TEKANAN MINYAK LUMAS YANG MENURUN
TERHADAP KERJA MESIN INDUK DI MV. PERMATA CAROLINE**

DISUSUN OLEH:

FAHMI IDRIS
NIT: 51145313 T

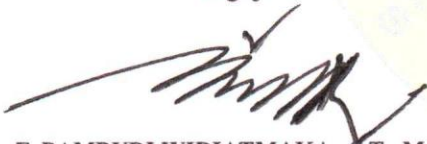
Telah diuji dan disahkan oleh

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

serta dinyatakan lulus dengan nilai

Pada tanggal2019

Penguji I



F. PAMBUDI WIDIATMAKA., S.T., M.T.

Pembina, IV/a

NIP: 19641126 199903 1 002

Penguji II



AGUS HENDRO WASKITO, M.M.M.Mar.E

Pembina Utama Muda, IV/c

NIP: : 19551116 198203 1 001

Penguji III



DARYANTO, S.H., M.M.

Pembina, IV/a

NIP: 19580324 198403 1 002

Dikukuhkan oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar

Pembina, IV/a

NIP: 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAHMI IDRIS

NIT : 51145313 T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Pengaruh tekanan minyak lumas yang menurun terhadap kerja mesin induk di MV. Permata Caroline” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul dan isi dari skripsi ini.

Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, Maret 2019

Yang Menyatakan


FAHMI IDRIS
NIT: 51145313.T

MOTTO

- ❖ Hargailah cita-cita dan impianmu karena dua hal ini adalah anak jiwamu, dan cetak diri prestasi puncakmu karena itu bekal buatmu, usaha seseorang bukanlah apa yang mereka dapatkan dari usahanya tetapi perubahan diri akibat usaha itu, karena dunia masa depan adalah milik orang yang memiliki visi di hari ini.
- ❖ Orang tua adalah segalanya, tiada kasih dan doa yang paling indah selain kasih dan doa kedua orang tua maka jangan kecewakan harapan mereka akan suksesmu
- ❖ Setiap orang punya jatah gagal, habiskan jatah gagal mu ketika kamu masih muda.
- ❖ Barangsiapa ingin mutiara, harus berani terjun di lautan yang dalam.
- ❖ Hidupmu adalah milikmu, kamu sendiri yang menentukan baik buruknya, dan kamulah yang memimpin dirimu sendiri, bukan orang lain.
- ❖ Selama kamu yakin, tidak ada yang tak mungkin. Percaya diri! Kamu lebih hebat dari yang kamu pikirkan

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini saya tulis dan saya persembahkan kepada:

1. Yang selalu saya cintai dan saya sayangi, Ayahanda Minal Mursalin (Alm) dan Ibunda Nur Hasanah yang selalu berdoa tiada henti menyertai perjalananku, memberi saya nasehat dan motivasi untuk selalu optimis pada masa depan, yang selama ini mendidikku, membesarkan saya, yang telah berjuang dan berkorban demi membiayai sekolahku.
2. Kakak saya Fadlul Hasan, Nailul Afif dan Iffah Istiana yang selalu memberi saya semangat untuk menggapai cita-cita saya.
3. Rahayu Putri Agustina Seorang wanita yang begitu spesial dalam hidup saya yang selalu menyemangati dan mendoakan kesuksesan saya.
4. Buat dulur-dulur di kontrakan Cinde Selatan No. 04, terima kasih banyak telah banyak membantuku dalam suka dan duka selama ini dan selalu memberikan warna dan tawa bersama kalian, aku akan merindukan canda tawa kalian semua,
5. Teman-temanku seperjuangan angkatan LI PIP Semarang dan kelas Teknika VIII A, yang senantiasa saling memberikan semangat.
6. Seluruh dosen dan perwira di PIP Semarang yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada kita selama ini.
7. Captain, Mualim, Masinis, dan seluruh *crew* MV. Permata Caroline yang telah berbagi ilmu dan menemani selama praktek laut.
8. Buat pembaca yang budiman yang mau membaca skripsi ini dan semoga bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh tekanan minyak lumas yang menurun terhadap kerja mesin induk di MV. Permata Caroline".

Penyusunan skripsi ini digunakan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca karena penulis telah menyusun dengan sebenar-benarnya dan berusaha sebaik mungkin berdasarkan yang penulis pelajari serta alami sendiri selama praktek laut di atas kapal.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd, Selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E, Selaku Dosen pembimbing materi.
4. Bapak Andri Yulianto, M.T, Selaku Dosen pembimbing metodologi penulisan.

5. Ayah dan Ibunda tercinta serta keluarga, yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis selama penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan perwira PIP Semarang, yang telah banyak membantu dalam kehidupan penulis, selama menuntut ilmu di PIP Semarang.
7. Teman-teman kelas T VIII A yang selalu membantu memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Captain dan Chief Engineer serta seluruh *crew* kapal MV. Permata Caroline atas ilmu dan bimbingan yang mereka berikan selama penulis di atas kapal.

Tidak dapat penulis persembahkan kepada beliau selain do'a, semoga amal dan jasa baik beliau mendapat imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu dibenahi dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis dengan tangan terbuka menerima saran dan kritik dari pembaca. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran.

Semarang, Januari 2019

Penulis,

FAHMI IDRIS
NIT. 51145313 T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DEPAN

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAKSI.....	xv

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.	5
E. Manfaat Penelitian.	5

F. Sistematika Penulisan.....	6
-------------------------------	---

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka	8
B. Definisi Operasional.....	27
C. Kerangka Pikir	28

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian.....	31
B. Waktu dan Tempat Penelitian	31
C. Data dan Sumber Data	32
D. Teknik Pengumpulan Data.....	35

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH

A. Gambaran Umum Obyek Penelitian	44
B. Analisa Hasil Penelitian	46
C. Pemecahan Masalah	53

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAHAT HIDUP

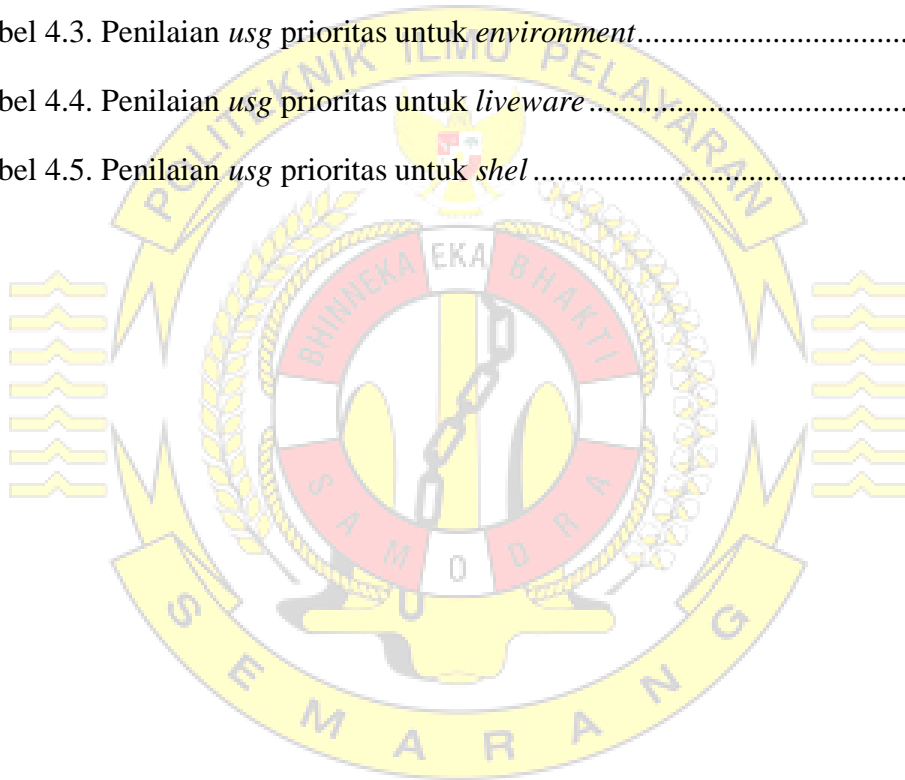
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka pikir.....	31
Gambar 4.1 Filter atau saringan oli.....	52
Gambar 4.2 L.O Pump	53
Gambar 4.3 Pipa minyak pelumas	54
Gambar 4.4 Filter minyak pelumas.....	69



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. <i>ship particular</i>	34
Tabel 3.2 Skala linkert	44
Table 3.3 Penilaian Prioritas Masalah.....	44
Tabel 4.1. Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>software</i>	56
Tabel 4.2. Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>hardware</i>	57
Tabel 4.3. Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>environment</i>	57
Tabel 4.4. Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>liveware</i>	58
Tabel 4.5. Penilaian <i>usg</i> prioritas untuk <i>shel</i>	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 hasil wawancara dengan masinis 2

Lampiran 2 .hasil wawancara dengan *chief engineer*

Lampiran 3. Gambar piping diagram minyak pelumas

Lampiran 4. Gambar pipa minyak pelumas

Lampiran 5. Gambar membersihkan filter

Lampiran 6. Gambar overhaul LO pump



ABSTRAKSI

Fahmi Idris, 2019, NIT: 51145313.T, “*Pengaruh tekanan minyak lumas yang menurun terhadap kerja mesin induk di MV. Permata Caroline*”, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Agus Hendro Waskito, M.M.,M.Mar.E. dan Pembimbing II : Andri Yulianto, M.T.

Mesin terdiri dari bagian-bagian logam (metal parts) yang bergerak seperti poros engkol, batang torak, dan bagian mekanisme katup. Untuk menghindari terjadinya kontak langsung maka perlu diberikan sistem pelumasan. Pelumasan pada mesin sangat penting, karena tanpa pelumasan komponen-komponen mesin akan mengalami gesekan secara langsung, sehingga menimbulkan panas dan mengakibatkan kerusakan berupa keausan yang akhirnya umur mesin dan komponen-komponennya tidak tahan lama. Tujuan yang ingin diperoleh penulis adalah untuk mengetahui fungsi minyak pelumas pada sistem pelumasan, komponen-komponen pada sistem pelumasan, cara kerja sistem pelumasan.

Fungsi pelumasan sangat penting diatas kapal, maka tentunya sistem pelumasan harus mendapatkan perhatian khusus didalam melaksanakan perawatan atau pengujian lab secara rutin disamping permesinan yang lainnya. Sehingga sistem pelumasan ini dapat bekerja sesuai dengan fungsinya diatas kapal agar tidak mengganggu kelancaran pengoperasian kapal. Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian penggabungan antara metode shel dan usg sebagai teknik analisa data untuk menganalisa masalah yang ada pada mesin diesel penggerak utama, yaitu faktor-faktor apakah yang menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas mesin induk, dampak dan upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi faktor-faktor dari permasalahan tersebut dengan mengidentifikasi berbagai faktor-faktor secara sistematis terhadap software, hardware, environment, liveware untuk merumuskan strategi yang akan diambil.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian turunnya tekanan minyak pelumas mesin induk adalah (1) kotornya filter atau saringan oli. (2) carter atau sumptank kekurangan minyak pelumas. (3) kurangnya skill atau kemampuan dari crew kapal, (4) tidak berjalannya *standart operasional prosedure* (SOP) Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan dengan membersihkan atau mengganti komponen yang rusak dengan spare part yang baru, pengoperasian yang benar sesuai prosedur yang ada dan perawatan dan pengecekan yang berkala terhadap sistim pelumasan.

Kata kunci: pengaruh, tekanan, system pelumasan, *SHEL* dan *USG*, mesin induk

ABSTRACT

Fahmi Idris, 2019, NIT: 51145313.T, "*The effect of declining oil pressure on the working of the main engine in the MV. Permata Caroline*", Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: Agus Hendro Waskito, M.M., .M.Mar.E. and Advisor II: Andri Yulianto, M.T.

The engine consists of moving metal parts such as the crankshaft, piston rod, and valve mechanism parts. To avoid direct contact, a lubrication system is needed. Lubrication on the engine is very important, because without lubrication the engine components will experience friction directly, giving rise to heat and resulting in wear damage that ultimately the age of the engine and the components do not last long. The purpose of the author is to find out the function of lubricating oil in the lubrication system, the components of the lubrication system, how the lubrication system works.

Lubrication function is very important on the ship, so of course the lubrication system must get special attention in carrying out routine maintenance or testing in addition to the other machinery. So that this lubrication system can work in accordance with its function on the ship so as not to interfere with the smooth operation of the ship. The research method that I use in the preparation of this paper is the research method of combining the method of shel and ultrasound as a data analysis technique to analyze the problems that exist in the main driving diesel engine, namely what factors cause the reduction of main engine lubricating oil pressure, impact and effort what is done to overcome the factors of the problem by identifying various factors systematically to software, hardware, environment, liveware to formulate the strategies to be taken.

Based on the results obtained from the study of the decrease in pressure of the main engine lubricating oil are (1) dirty filter or oil filter. (2) charter or sumptank lack of lubricating oil. (3) lack of skills or abilities from humans, (4) operational standard procedures (SOP) are not implemented To overcome these factors can be done by cleaning or replacing damaged components with new spare parts, proper operation according to existing procedures and periodic maintenance and checking of the lubrication system.

Keywords: *influence, pressure, lubrication system, SHEL and USG, main engine*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal merupakan sarana transportasi laut yang ekonomis dibanding transportasi darat maupun udara karena kapasitas volume muat barang yang di angkat lebih besar. Proses pengangkutan dapat berlangsung dengan aman, cepat, dan hemat apabila ditunjang dengan mesin kapal yang baik dan lancar dalam pengoperasiannya. Pengoperasian kapal yang baik ini tidak lepas dari mesin penggerak utama yang dapat bekerja dengan baik dan lancar. Mesin penggerak utama ini dapat di pengaruhi oleh banyaknya tekanan minyak pelumas agar dapat menunjang kinerja mesin induk.

Adapun faktor penunjang untuk kelancaran jalannya motor mesin induk diesel ini salah satunya adalah pelumasan, karena kurang sempurnanya pelumasan pada mesin diesel akan berdampak pada bagian-bagian yang bersinggungan atau bergesekan, apabila hal ini terjadi maka akan mengakibatkan kerusakan yang fatal sehingga akan mengganggu pengoperasian kapal. Oleh karena itu pelumasan sangat berpengaruh terhadap kelancaran kerja diesel generator. Berdasarkan hal tersebut peneliti sangat tertarik pada masalah ini terutama tentang tekanan minyak pelumas serta akibat yang akan ditimbulkan.

Untuk kelancaran kerja mesin tersebut diperlukan suatu sistem pelumasan yang teratur dan sistematis. Hal ini sangat diperlukan pada mesin diesel sebagai penggerak utama beserta instalasi pendukungnya. Penggunaan minyak pelumas yang tepat sesuai dengan putaran diesel generator akan memberi

manfaat yang besar bagi pengoperasian kapal.

Yang perlu diperlukan dalam sistem pelumasan ini adalah bagaimana menghasilkan pelumasan yang optimal dari berbagai keadaan, baik itu dari jenis bahan pelumas atau sistem kerja diesel generator. Bila sistem pelumasan kurang memuaskan akan mengakibatkan kerusakan pada lapisan minyak pelumas dan mengakibatkan keausan serta memperpendek usia pakai diesel generator. Hal ini terjadi karena tidak ada pelumasan yang sempurna untuk menghindari gesekan.

Minyak pelumas adalah campuran hidrokarbon ditambah zat-zat kimia yang terpilih yang disebut zat aditif. Aditif yang stabil dapat mencegah atau mengurangi sifat-sifat korosi dan oksidasi yang terdapat pada minyak pelumas. Mengingat pentingnya fungsi pelumasan pada motor diesel maka penulis tertarik untuk mengambil judul

“Pengaruh tekanan minyak pelumas yang menurun terhadap kerja mesin induk di MV. Permata Caroline”.

B. Perumusan Masalah

Pada umumnya perusahaan pelayaran saat ini banyak yang menggunakan kapal bekas pakai dari perusahaan lain. Hal ini dirasa lebih menguntungkan dari segi manajemen apabila harus membeli kapal yang baru. Tetapi hal ini dapat mengakibatkan kerugian apabila kapal yang dibeli dalam kondisi yang sudah tua. Pada umumnya perusahaan pelayaran akan tetap memaksakan untuk tetap berlayar selama masih bisa dioperasikan sesuai prosedur dan tidak melanggar peraturan yang masih berlaku. Fakta yang terjadi diatas khususnya yang terjadi pada bagian mesin tidak dapat dihindari lagi dengan masalah

yang menyangkut kelancaran operasional kapal.

Karena kondisi kapal yang sudah tua dan dipaksakan untuk berlayar sehingga banyak hal yang seharusnya dapat dilakukan untuk perawatan ternyata sulit terlaksana. Hal ini sering terjadi dan masalah yang biasanya ditimbulkan adalah banyaknya kebocoran-kebocoran pada pipa di sistem pelumasan, apabila terjadi kebocoran bisa dipastikan mesin akan mengalami masalah dalam pengoperasiannya. Selain masalah kebocoran banyak masalah lain yang terjadi pada sistem pelumasan yaitu viskositas minyak pelumas tidak sesuai dengan *manual book* dan jumlah volume pada *sump tank* berkurang, serta masih banyak lagi faktor-faktor lainnya.

Faktor ini sangat tergantung pada kondisi temperatur serta jenis dari minyak pelumas tersebut. Oleh karena itu kekentalan minyak pelumas sedapat mungkin untuk tidak terpengaruh oleh perubahan temperatur. Namun kekentalannya harus tetap tinggi supaya masih dapat memberikan lapisan minyak pelumas pada permukaan bagian yang bergerak khususnya pada keadaan beban yang berat atau pada waktu mesin harus menghasilkan daya yang tinggi.

Kekentalan jumlah dari minyak pelumas yang berada dicarter mesin sangat berpengaruh terhadap kelancaran mesin. Jumlah dari minyak pelumas disesuaikan dengan tipe mesin. Di setiap buku pedoman cara menjalankan mesin biasanya dicantumkan kapan minyak pelumas diganti. Akan tetapi karena cepat atau lambatnya kerusakan minyak pelumas sangat dipengaruhi oleh kondisi operasinya maka sebaiknya diadakan pemeriksaan secara berkala untuk mengetahui kapan minyak pelumas harus diganti.

Dari keadaan diatas mengenai pengaruh berbagai minyak pelumas terhadap kelancaran operasional kapal, maka permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa saja faktor - faktor penyebab turunnya tekanan minyak pelumas pada mesin induk?
2. Apa dampak yang terjadi jika tekanan minyak pelumas pada mesin induk menurun?
3. Upaya apakah yang di lakukan untuk mengoptimalkan tekanan minyak pelumas yang dimaksud?

C. Pembatasan Masalah

Untuk mengarahkan pengamatan agar dapat spesifik dan tidak terlalu luas serta untuk mencegah kekaburan masalah yang akan diamati, serta mengingat sangat luasnya bahasan yang akan di kaji. Untuk menyusun skripsi ini saya berusaha semaksimal mungkin dalam menggunakan waktu yang di berikan. Saya membatasi ruang lingkup yang sesuai dengan judul yaitu tentang pengaruh turunnya tekanan minyak pelumas terhadap kerja mesin induk di MV. Permata Caroline. Dalam skripsi ini saya akan memaparkan bahwa tekanan minyak pelumas ini harus optimal dan dalam penelitian tersebut peneliti mempunyai keterbatasan dalam hal :

1. Tempat

Tempat untuk melaksanakan adalah dikapal MV. Permata Caroline

2. Pendahuluan

Karena keterbatasan pengetahuan peneliti maka hal yang akan dijelaskan adalah mengenai pelumasan.

3. Pengalaman

Pengalaman yang digunakan untuk membahas masalah ini adalah pengalaman diatas kapal selama dua belas bulan.

D. Tujuan Penelitian

Dari judul penelitian diatas yaitu “ Pengaruh tekanan minyak lumas yang menurun terhadap kerja mesin induk di MV. Permata Caroline “ dapat diambil kesimpulan tentang berbagai pengetahuan dan kendala dalam proses pelumasan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi turunnya tekanan minyak pelumas pada mesin induk.
2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika tekanan minyak pelumas mesin induk menurun.
3. Untuk mengetahui tentang upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan tekanan minyak pelumas.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan tambahan wawasan yang berguna bagi :

1. Bagi diri sendiri
Menambah pengetahuan tentang permesinan pada umumnya dan tentang pelumasan mesin pada khususnya.
2. Bagi lembaga pendidikan
Menambah informasi tentang bagian plumasan permesinan dan dapat berguna untuk merancang program pendidikan.

3. Bagi perusahaan pelayaran

Menambah informasi tentang bagian pelumasan permesinan dan dapat menjadi masukan bagi perwira kapal.

4. Bagi taruna prola

Menambah pengetahuan untuk persiapan melaksanakan proyek prola.

F. Sistematika Penulisan

Agar lebih mudah untuk di pahami dan di mengerti serta mencapai tujuan yang di harapkan, maka sangat di perlukan sistematika dalam penulisannya.

Adapun penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Merupakan suatu tinjauan pustaka yang berisikan landasan teori yang menjadi dasar penelitian suatu masalah dan kerangka pikir penelitian.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Tempat dan waktu penelitian menerangkan tempat dan waktu dimana dan kapan penelitian di lakukan. Metode pengumpulan data merupakan cara yang di pergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dan mencari solusi dari pemecahan masalah.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran kemudian diuraikan dengan pembahasan skripsi yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Pelumasan dan Fungsinya

Pengertian pelumasan merupakan suatu proses yang terjadi di dalam suatu sistem dalam hal ini yang terjadi didalam mesin induk. Oleh karena itu proses pelumasan sangat penting karena pada mesin tersebut terdapat bagian-bagian yang bergerak yang harus dilumasi. Pada instalasi mesin terutama mesin induk sistem pelumasan sangat vital sehingga bila terjadi pelumasan yang tidak sempurna akan mengakibatkan kerusakan yang fatal. Fungsi pelumasan pada mesin induk adalah untuk “Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang bergesekan tidak menjadi aus”.

Sistem mesin induk terdiri dari banyak sekali bagian-bagian yang bergerak satu sama lainnya. Karena itu pada setiap motor banyak sekali terjadi peristiwa gesekan. Jika hal ini dibiarkan sebagaimana mestinya maka dalam waktu beberapa menit saja mesin akan menjadi panas. Sesuai dengan sifat fisik logam motor tersebut akan segera pecah atau meledak. Hal ini sangat membahayakan bagi *crew* yang ada didekatnya dan dapat mengakibatkan kebakaran hebat serta dapat mengakibatkan kapal dapat tenggelam. Apabila kapal sampai tenggelam maka perusahaan akan menderita kerugian yang sangat besar yaitu kehilangan kapal dan sumber daya manusia yang handal.

Untuk menghindari hal tersebut diatas, maka gesekan yang terjadi haruslah dikurangi sebesar mungkin. Caranya dengan memberikan pelumasan, yaitu memberikan suatu lapisan minyak atau film antar kedua permukaan yang bergesek. Dengan demikian tidak akan terjadi gesekan yang langsung antara logam dengan logam.

Menurut Endrodi, Motor Diesel (2000), tujuan utama pelumasan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Mengurangi terjadinya panas akibat terjadinya gesekan sehingga bagian tersebut tidak cepat aus.
- b. Mendinginkan bagian yang bergesekan.
- c. Menghindarkan adanya bunyi yang dihasilkan mesin karena adanya gesekan sehingga suara mesin akan lebih halus.
- d. Menghindarkan kerugian tenaga akibat terjadinya gesekan yang berarti memperbesar perendaman mekanis.
- e. Perlindungan permukaan terhadap korosi.

Tujuan tersebut diatas mengisyaratkan beberapa sifat spesifik dari bahan pelumas. Oleh karena kondisi pada mesin induk sangat berbeda dari tempat ke tempat serta persyaratan yang dikenakan tidak sama seluruhnya. Maka untuk menghasilkan kerja yang optimal akan diperlukan berbagai jenis bahan pelumas. Untuk itu diperlukan berbagai sistem pelumas sehingga mengakibatkan instalasi yang mahal dan kompleks. Oleh karena itu jumlah bahan pelumas dibatasi sebanyak mungkin, baik kualitas maupun memenuhi persyaratan yang tinggi.

2. Bahan dasar dan bentuk bahan pelumas

Sejak dahulu sampai sekarang bahan minyak pelumas beraneka ragam jenisnya, semuanya tergantung dari bahan yang tersedia dan mudah diperoleh. Seperti halnya pada minyak pelumas untuk mesin diesel, diolah dari minyak bumi sehingga akan terdiri dari zat C-H. Zat tersebut memiliki struktur yang beraneka ragam dan sangat menentukan sifat-sifat dari berbagai minyak pelumas.

Pada umumnya pengolahan minyak bumi mengandung bahan aromatik yang tidak stabil dan akan beroksidasi dengan cepat antara zat asam dengan udara. Sedangkan produk oksidasi zat asam akan meningkatkan viskositas minyak pelumas dan menyerang bagian mesin secara korosif. Oleh karena itu aromatik yang dikeluarkan dari struktur yang terdapat dalam minyak bumi dengan bantuan suatu zat pelarut. Selain juga bagian-bagian yang mengandung lilin yang dapat menjadi keras bila didinginkan dan yang mengakibatkan pembuntutan dikeluarkan dari minyak.

Adakalanya berbagai distilat dicampur untuk mendapatkan kekentalan atau viskositas yang diinginkan serta menambah zat kimia tertentu pada minyak pelumas bila diinginkan, untuk memperkuat ataupun memperlemah beberapa sifat tertentu atau menghasilkan sifat baru secara lengkap.

Ditinjau dari bentuk minyak pelumas, maka ada dua macam yaitu :

a. CAIR, yaitu yang kita kenal dengan oli :

Mempunyai berbagai macam kekentalan. Untuk itu masing-masing penggunaan di pakai kekentalan tertentu sesuai dengan penjur yang di

inginkan oleh pembuat motor tersebut. Satuan yang paling umum adalah SAE, singkatan dari *The Society of Automotif Engineer*. Angka SAE yang lebih besar menunjukkan minyak pelumas yang lebih kental. Didalam perdagangan terdapat minyak pelumas dengan kekentalan SAE 5; SAE 10; SAE 20; SAE 30; SAE 40; SAE 60; SAE 90; dan SAE 140. disamping itu masih terdapat minyak pelumas dengan kekentalan SAE 5W dan SAE 10W, yang dipakai untuk daerah yang mengalami musim Winter, sehingga tidak dipakai di Indonesia. Standar kekentalan SAE diukur pada 210°F. Sedangkan SAE Winter diukur pada suhu 0°F.

b. MINYAK PELUMAS SETENGAH PADAT, disebut juga gemuk

Memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding minyak lumas cair.

Bantalan peluru harus selalu dilumasi dengan gemuk. Gemuk dapat berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian.

Menurut ruang lingkup yang telah dikemukakan oleh penulis, maka penulis berusaha membatasi masalah pada bahan minyak pelumas yang berasal dari bahan mineral. Minyak mineral merupakan yang paliung banyak digunakan karena mempunyai kelebihan dibanding bahan lainnya.

3. Sistem pelumasan

Menurut Boentarto (1992), sistem pelumasan pada motor diesel atau mesin induk sangat diperlukan terutama pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan, yaitu pada bantalan roda gigi, dinding silinder, dan lain-lain. Minyak pelumas harus dapat didistribusikan pada bagian tersebut. Adapun ada dua sistem pelumasan yaitu:

a. Sistem percik

Sistem ini merupakan sistem yang sederhana dan dipakai untuk motor yang berukuran kecil. Pada batang penggerak dilengkapi pada alat yang berbentuk rendek, sehingga pada waktu bergerak bagian tersebut mencebur kedalam carter yang diberi minyak pelumas dan melemparkan minyak pelumas pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan. Bagian yang banyak memerlukan pelumasan, yaitu bagian bantalan utama dari poros engkol, diperlukan pompa yang mengantarkan minyak pelumas melalui saluran -saluran.

b. Sistem tekan

Sistem ini adalah sistem yang lebih sempurna dari sistem racik. Minyak pelumas dialirkan pada bagian yang memerlukan pelumasan dengan cepat dengan suatu tekanan dari pompa minyak pelumas. Pompa minyak pelumas yang banyak dipergunakan adalah dengan memakai pompa sistem roda gigi. Pompa ini bekerja dengan suatu tekanan, minyak pelumas mengalir melalui saluran dan pipa ke bagian-bagian seperti bantalan, roda gigi, ring piston,. Sedangkan untuk melumasi dinding silinder tetap menggunakan sistem percik. Cara ini sebenarnya merupakan gabungan dari sistem percik dibantu dengan sistem pompa.

c. Sistem kombinasi

Sistem ini adalah gabungan antara sistem tekan dan sisten percik. Keuntungannya adalah apabila sistem tekan tidak bekerja karena pompa oli rusak maka pelumasan pada batas-batas tertentu masih berlangsung dengan system percik.

4. Sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas

Menurut Wiranto A. Motor Bakar Torak (1988) sifat-sifat dan kualitas minyak pelumas terbagi atas :

a. Viskositas

Untuk minyak pelumas motor diesel dan lainnya seperti diketahui ada 8 tingkatan kekentalan minyak pelumas yang dimaksud dengan kekentalan itu adalah sebenarnya tidak lain dari tahanan aliran yang tergantung dari kental atau encernya minyak pelumas tersebut. Semua minyak pelumas jika dipanaskan akan menjadi encer dan pada suhu yang lebih rendah akan menjadi kental. Karena itu kekentalan minyak pelumas diukur pada suhu tertentu.

SAE merupakan organisasi yang beranggotakan para ahli pengolahan minyak bumi dan ahli perencana motor yang telah menetapkan standar kekentalan minyak pelumas. Angka kekentalan yang pertama merupakan ketetapan pada tahun 1911 dan sesudah itu telah mengalami kemajuan dan beberapa kali perubahan, karena adanya kemajuan dalam teknologi dan perencanaan mesin serta kemajuan dalam bidang pengolahan minyak bumi.

Pengukuran kekentalan minyak pelumas dengan standar SAE, ditetapkan pada suhu 210°F atau 2°F dibawah suhu mendidihnya air murni. Caranya seperti yang dilakukan oleh Saybolt, yaitu dengan menghitung waktu yang dibutuhkan oleh 60 mL minyak pelumas tersebut untuk melalui suatu saluran-saluran sempit pada suhu 210°F. Sedangkan harga viskositas diukur dengan berbagai satuan dan suhu.

Situasi yang membingungkan tersebut dapat terselesaikan beberapa tahun lalu, dengan cara penentuan viskositas yang dinormalisir serta membagi dalam kelas viskositas atau “*Viscosity of Grades*”.

Klasifikasi viskositas dari minyak pelumas dibagi dalam 18 daerah bagian, setiap daerah bagian meliputi viskositas antara 2 batas. Viskositas diukur dengan suhu standar dari 40°C, dan dinyatakan dalam Centistokes (cSt) atau mm/dtk. Contoh : Suatu minyak pelumas dari kelas viskositas 150 VG 100 memiliki viskositas, diukur pada 40°C antara 90 dan 110 cSt.

Viskositas suatu minyak pelumas harus cukup tinggi sehingga pada kondisi tertentu membentuk lapisan pelumas dengan tebal antara poros dan bantalan, tetapi mengakibatkan kerugian gesek dan pembentukan panas yang tidak perlu.

Viskositas suatu cairan minyak pelumas akan menurun dengan suhu yang meningkat, sehingga minyak pelumas menjadi encer. Maka viskositas yang cukup akan menjadi mudah untuk menghidupkan mesin.

b. Warna

Warna pada minyak pelumas biasanya sebagai tanda pengenal saja. Dari warnanya minyak pelumas dapat mulai dari warna yang terang sampai warna yang gelap. Keberadaan warna terang ataupun gelap disebabkan karena fraksi-fraksi titik didih. Makin tinggi titik didih minyak pelumas, maka warna semakin gelap. Hal ini disebabkan warna gelap alamiah dari ikatan fraksi berat seperti *Heavy Oil* dan lain-lain.

Viskositas tidak terpengaruh oleh warna minyak pelumas tapi

seringkali kita melihat warna minyak pelumas ada yang berwarna kuning, merah dan biru. Warna tersebut disebabkan karena refleksi sinar, beberapa minyak pelumas yang berwarna hijau biasanya menunjukkan jenis minyak paraffin yang merupakan ikatan hidrokarbon yang mempunyai rumus bangun lurus dan bercabang. Minyak pelumas yang berwarna biru biasanya adalah jenis minyak pelumas haflenik yang merupakan ikatan hidrokarbonnya suatu rangkaian tertutup.

c. Titik nyala

Titik nyala pada minyak pelumas adalah suhu terendah dimana minyak dipanasi dengan peralatan standar sehingga menghasilkan uap yang dapat dinyalakan dalam pencampuran dengan udara. Tujuan mengetahui titik nyala suatu produk minyak pelumas adalah untuk mengetahui kondisi maksimum yang dapat dihadapi minyak pelumas tersebut. Titik nyala merupakan sifat fisika yang sangat penting yang harus diketahui dari produk hasil minyak bumi, baik itu minyak pelumas atau bahan bakar yang lain. Apabila diketahui titik nyala suatu produk minyak pelumas, maka akan dapat menerapkan produk tersebut dengan tepat, hal ini memberikan perlindungan mesin dan memberikan keamanan pada orang yang memakainya.

d. Oksidasi

Yang disebut dengan istilah oksidasi adalah suatu reaksi kimia yang terjadi antara oksigen dari udara dengan hidrokarbon dari minyak pelumas. Minyak pelumas untuk motor diesel atau mesin induk akan berhubungan erat dengan zat asam dari udara. Bila karena hal tersebut

minyak pelumas akan beroksidasi, maka akan terbentuk produk cairan kental asam yang menyumbat saringan dan menyerang bagian motor. Selain stabilitas terhadap oksidasi dapat ditingkatkan dengan mengeluarkan ikatan yang mudah dioksidasi sewaktu rafinasi atau penyaringan, maka tahanan terhadap oksidasi dapat ditingkatkan secara extra dengan memberikan zat tambahan.

Biasanya oksidasi terjadi pada minyak pelumas berlangsung sangat lambat, dibawah kondisi ruangan tetapi akan dipercepat bila suhu naik sampai 200°F keatas. Adapun hal yang mempengaruhi terjadinya oksidasi adalah lingkungan yang lembab, makin lembab udara makin besar kemungkinan terjadinya oksidasi karena makin besar kandungan oksigen.

e. Kandungan air

Air pada dasarnya sangat sedikit dapat menguraikan dan melarutkan dalam minyak pelumas pada suhu yang normal. Bahwa dengan adanya air di dalam minyak pelumas sangat tidak diharapkan, apabila ada air dalam minyak pelumas akan berakibat besar korosi yang terjadi pada metal yang didinginkan serta menyebabkan rusaknya mesin

f. Detergen

Pada pembakaran dengan bahan sebuah silinder motor diesel atau induk terbentuk produk pembakaran yang sebagian berbentuk padat dan dapat mengendap di bagian mesin, khususnya pada torak, pegas torak dan alur pegas. Nilai tersebut dapat mengakibatkan terikat erat pegas dalam alur juga akan menyumbatnya, misalnya pintu masuk pada motor

2 tak tertutup sebagian oleh endapan produk tersebut. Dengan menambahkan detergen, maka endapan yang melekat tersebut dapat dilepaskan dan ikut terbawa oleh minyak pelumas.

g. Titik beku

Hal ini diartikan suhu yang mengakibatkan minyak pelumas menjadi beku artinya menjadi padat. Semakin banyak paraffin yang dikandung dalam minyak pelumas semakin tinggi pula titik beku. Untuk minyak pelumas yang digunakan pada motor induk dan motor bantu, titik beku tersebut tidak menjadi masalah.

h. Dispersan

Zat ini mempunyai tugas untuk membagi produk pembakaran yang padat ke seluruh persediaan minyak pelumas dalam bentuk yang halus dan melayang. Dengan demikian maka pengendapan zat dapat dicegah. Dispersan tersebut pada umumnya dapat dipergunakan dalam berbagai kombinasi dengan detergen. Sifat “detergen/dispersan” suatu minyak pelumas sangat penting untuk pelumasan silinder, dan juga untuk pelumasan pada motor torak trunk yang menggunakan minyak yang sama untuk pelumasan silinder dan pelumasan penata gerakannya.

i. Zat Penahan keausan

Pada mesin diesel atau mesin induk adakalanya tidak dapat dicegah hubungan langsung antara dua buah permukaan yang saling bergerak atau terhadap yang lain. Sehingga lapisan pelumas antara kedua permukaan tersebut akan terputus. Dalam hal pelumasan batas tersebut, maka penting sekali bahwa metal dari kedua permukaan tidak dapat

melekat, dan dengan cepat dapat melepaskan diri sehingga terbentuk keausan. Zat penahan keausan, sering merupakan ikatan dari zat belerang dan zat fosfor, membentuk suatu lapisan pelindung pada bagian yang dilumasi sehingga tidak saling melekat, dan dapat dicegah “sifat extreme pressure (EP)”. Hal ini sangat baik untuk minyak pelumas silinder dan adakalanya untuk penata gerak pada motor torak beban tinggi.

5. Klarifikasi jenis pelumas mesin

Menurut Drs. Daryanto (1984) kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan aliran suatu cairan (umumnya disebut *weight viscosity*). Minyak pelumas cenderung menjadi encer dan mudah mengalir ketika panas dan cenderung menjadi kental dan tidak mudah mengalir ketika dingin. Tapi masing-masing kecenderungan tersebut tidak sama untuk semua minyak pelumas. Ada tingkatan permulaan besar (kental) dan ada pula yang encer (tingkat kekentalannya rendah). Kekentalan atau berat dari minyak pelumas dinyatakan oleh angka yang disebut indek kekentalan (menunjukkan kekentalan). Indeknya rendah minyak pelumas encer, indeknya tinggi minyak pelumas kental.

Mutu pelumas pada dasarnya tidak dapat hanya dilihat dari penentuan fisik kimia saja, tetapi lebih pada kinerjanya dalam mesin atau peralatan yang ditunjukkan oleh hasil uji mesin (*engine test*), yang kemudian diterjemahkan dalam suatu *performance level* (misalnya PI service, JASO

Spec, dan lain-lain). Lembaga independen yang memberikan standar kualifikasi mutu / kinerja minyak pelumas adalah sebagai berikut :

a. SAE (*Society of Automotive Engineer*)

Minyak pelumas yang menggunakan skala viskositas (kekentalan) maka disahkan oleh SAE (*Society of Automotive Engineer*). SAE mirip organisasi standarisasi seperti ISO, DIN , JIS dan organisasi standarisasi lainnya dimana SAE mengkhususkan diri di bidang otomotif. Lembaga ini memuat klasifikasi pelumas mesin menurut tingkat kekentalan (viskositas) pada temperatur 100°C dan temperatur rendah (di bawah 0°C). Beberapa pabrikan kendaraan menentukan persyaratan minimal bagi kekentalan pelumas mesin yang digunakan.

Tingkat viskositas minyak pelumas oleh SAE ditunjukkan melalui kode huruf dan angka. Contohnya, SAE 40, SAE 90, SAE 5W-40 dan sebagainya. Angka di belakang huruf tersebut menunjukkan tingkat kekentalannya.

Maka, SAE 40 menunjukkan oli tersebut mempunyai tingkat kekentalan 40 menurut standar SAE. Semakin tinggi angkanya, semakin kental pelumas tersebut. Ada juga kode angka *multi grade* seperti 10W-50, yang menandakan pelumas mempunyai kekentalan yang dapat berubah-ubah sesuai suhu di sekitarnya. Huruf W di belakang angka 10 merupakan singkatan kata *Winter* (musim dingin). Maksudnya, pelumas mempunyai tingkat kekentalan sama dengan SAE 10 pada saat suhu udara dingin dan SAE 50 ketika udara panas. Minyak pelumas seperti ini sekarang banyak di pasaran karena

kekentalannya (*flexible*) dan tidak cenderung mengental saat udara dingin.

b. API (*American Petroleum Institute*) Engine Service Classification System

API (*American Petroleum Institute*) mengklasifikasikan pelumas mesin berdasarkan kinerjanya pada beberapa mesin tertentu yang beroperasi pada kondisi terkendali yang dibuat sebagai simulasi kondisi kerja yang sangat berat di lapangan. Klasifikasi kinerja API mencakup pelumas mesin bensin, pelumas mesin diesel dan pelumas roda gigi kendaraan. API bertugas untuk mengkoordinasi penggunaan sistem tersebut di dalam industri minyak pelumas.

Untuk tingkatan mutu standar API ditandai dengan kode-kode huruf dan hanya tertera pada mesin. Kode tersebut terdiri atas dua bagian yang dipisahkan garis miring. Contohnya, API Service SG/CD, SH+/CE+ dan sebagainya. Kode yang berawalan S (kependekan dari kata *Spark* yang berarti percikan api) adalah spesifikasi untuk mesin bensin. Pembakaran pada mesin bensin memang dinyalakan oleh percikan api busi.

Sedangkan pada mesin diesel pembakaran terjadi karena adanya tekanan udara sangat tinggi, sehingga kode mutu pelumas mesinnya diawali huruf C (*Compression*). Huruf kedua pada kode mutu merupakan tingkatan mutunya, sesuai dengan urutan huruf. Semakin mendekati huruf Z semakin bagus mutu pelumas tersebut.

Pelumas dengan kode SG/CD menandakan pelumas tersebut terutama digunakan untuk mesin bensin (SG), meski dapat pula untuk mesin diesel (CD). Dan tingkat mutu pelumas tersebut sampai pada tingkat G untuk mesin bensin dan tingkat D untuk mesin diesel. Sedangkan tanda “+”, misalnya pada kode SH+/CE+, adalah sebagai tanda lebih dari tingkat SH dan CE. Ada juga penulisan kode yang dibalik dengan huruf C di depan, misalnya CD/SF atau CE+/SH+. Ini pun ada maksud tertentu, yaitu pelumas dikhususkan untuk mesin diesel, meskipun bisa pula digunakan pada mesin bensin.

6. Aditif minyak pelumas

Menurut Anton L Wartawan (1983) Kualitas minyak pelumas dicapai tidak saja dengan cara purifikasi (pemurnian) dan proses pengolahan, tetapi juga dengan menambahkan bahan-bahan kimia tertentu yang disebut aditif. Aditif yang ditambahkan ke dalam minyak pelumas mempunyai bermacam-macam tujuan dan peranan yang sebagian besar untuk memperbaiki mutu minyak pelumas yang berasal dari alam dan dari proses pengolahan.

Aditif untuk minyak pelumas modern ditentukan berdasarkan riset ilmiah selama bertahun-tahun, dirumuskan untuk memenuhi kebutuhan yang ekstrem dari mesin-mesin modern yang mana untuk melayani unjuk kerja mesin dalam kondisi berat, suhu operasi yang luas dan kecepatan luncur pada bantalan dan roda gigi yang lebih tinggi. Jadi minyak pelumas digunakan untuk melayani kondisi mesin yang mempunyai kondisi kerja yang lebih berat dan bersuhu tinggi dibandingkan dengan mesin-mesin

yang diproduksi sebelumnya. Dengan hanya mengandalkan minyak mineral murni (minyak yang berasal dari minyak bumi), minyak mineral murni tidak akan dapat bertahan pada kondisi-kondisi seperti tersebut diatas.

Formulasi pembuatan minyak pelumas yang mengandung aditif bukanlah suatu hal yang mudah dengan hanya mencampurkan anti-oksidan atau bahan lain pada minyak dasar (base oil atau straight mineral oil) atau kombinasi dari minyak dasar saja. Dalam keadaan sebenarnya, setiap minyak mineral mempunyai respon yang berlain-lain terhadap aditif tertentu, oleh sebab itu pula diadakan penelitian didalam formulasi untuk mendapatkan formula yang tepat.

Pelumas yang bermutu baik dibuat dari minyak dasar dan ditambah aditif dengan jumlah yang optimal sehingga menghasilkan campuran pelumas yang seimbang (*balance*). Penambahan zat aditif ini sesuai dengan formula yang telah teruji pada mesin-mesin penguji. Penambahan aditif pada suatu minyak pelumas yang telah mempunyai komposisi aditif didalamnya bias jadi malah menurunkan kualitas pelumas tersebut. Hal ini dikarenakan berbagai jenis aditif yang ada bisa saling melemahkan sehingga penggunaan minyak pelumas tidak lagi sesuai dengan kebutuhan.

Zat aditif yang ditambahkan pada minyak dasar (lube base oil) harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- 1) Dapat larut dalam minyak dasar (*lube base oil*)
- 2) Stabil dalam waktu yang lama
- 3) Dapat bercampur dengan aditif lainnya

Berdasarkan fungsinya zat aditif dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- 1) Bahan aditif yang berfungsi untuk meningkatkan karakteristik kimia.

Contohnya : anti oksida, anti korosi, anti keausan.

- 2) Bahan aditif yang berfungsi untuk meningkatkan karakteristik fisika.

Contohnya : penurun titik tuang, indeks viskositas, anti busa dan lain-lain.

Zat aditif merupakan bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas minyak dasar pelumas, dimana sifat yang terdapat pada minyak dasar pelumas (*lube base oil*) kurang mencukupi. Menurut Burghrdt, M.D dan Kingsley, G.D (1983) Marine Diesel, jenis-jenis zat aditif dalam minyak pelumas antara lain:

- a. Detergen

Detergen merupakan suatu aditif yang merupakan kemampuan minyak pelumas untuk menghindari atau mengurangi timbulnya deposisi/endapan dari ruang bakar maupun dari bagian mesin lainnya dimana mesin beroperasi pada suhu tinggi. Aditif berfungsi semacam larutan pembersih kotoran pada logam dan di dalam minyak pelumas itu sendiri.

- b. Dispersan

Aditif ini berfungsi untuk menghalangi terbentuknya Lumpur dan menghalangi terbentuknya deposit pada suhu rendah (biasanya untuk minyak pelumas yang digunakan pada kendaraan dengan berjalan berhenti berulang-ulang).

Lumpur yang terbentuk terdiri dari campuran karbon, kumpulan hasil pembakaran, bahan bakar yang tidak turut terbakar, residu Pb anti knock air. Apabila lumpur tersebut dapat mengendap pada saringan minyak, komponen-komponen valve train dan cincin piston yang akhirnya akan mengganggu jalannya mesin.

c. Pelindung korosi

Pelindung korosi (*corrosion inhibitor*) adalah aditif untuk melindungi komponen metal *non ferro* (bukan besi) yang mudah terkena korosi pada mesin, terutama bantalan yang perlu bertahan terhadap kontaminasi tersebut umumnya terjadi sebagai hasil oksidasi minyak pelumas dan hasil pembakaran bahan bakar yang merembes melalui cincin piston kemudian masuk ke ruang karter.

Kemampuan aditif ini untuk melindungi minyak pelumas dari terjadinya proses oksidasi adalah karena sifatnya yang cenderung untuk mengikat oksigen pada udara sehingga kandungan oksigen tidak sempat untuk berhubungan dengan hidrokarbon dari minyak pelumas. Dengan cara tersebut jelas kemampuan aditif melindungi minyak pelumas ada batasannya, yaitu apabila aditif tersebut habis teroksidasi dengan oksigen dari udara.

d. Anti oksidan

Minyak pelumas pada pengoperasiannya selalu berhubungan dengan bagian-bagian motor yang bertemperatur tinggi dan berhubungan dengan oksigen di udara. Oleh karenanya oksidasi selalu terjadi pada minyak pelumas. Sebagai akibat dari oksidasi minyak

akan menyebabkan menurunnya viskositas minyak pelumas, peningkatan keasaman yang korosif pada mesin, meningkatnya kotoran dan Lumpur. Untuk menghindari akibat yang buruk dari oksidasi minyak pelumas maka perlu ditambahkan zat aditif anti oksidan.

e. Indeks viskositas improver

Indeks viskositas improver berfungsi untuk meningkatkan nilai indeks viskositas minyak pelumas. Minyak pelumas yang mempunyai indeks viskositas yang tinggi maka makin stabil tingkat kekentalan minyak pelumas terhadap perubahan temperature, demikian juga sebaliknya. Untuk memperbaiki indeks viskositas dari minyak pelumas oleh pembuat pelumas ditambah zat aditif indeks viskositas improver.

f. Aditif tekanan ekstrem

Aditif tekanan ekstrem adalah bahan kimia yang ditambahkan pada minyak pelumas dengan maksud menghindari kerusakan atau keausan akibat kontak logam pada permukaan logam yang bergerak relative. Kerusakan akibat kontak antar logam bentuknya berupa pengelasan (*welding*), goresan (*scoring*), pengikisan (*scuffing*), pengerutan (*ridging*), perlipatan (*rippling*) dan beberapa kejadian deformasi yang berbahaya dan merusak komponen yang dilumasi.

Peranan aditif tekanan ekstrem adalah mengurangi atau menghindari kerusakan yang bias terjadi tersebut. Aditif ini bekerja karena bereaksi dengan permukaan logam yang bergerak relative di dalam kondisi pelumasan batas untuk membentuk lapisan selaput

garam logam atau sabun yang melekat dengan kuat dimana tegangan geser lebih rendah dari permukaan tersebut. Lapisan selaput ini bekerja sebagai pelumas padat dan mengambil alih tugas pelumasan saat terjadi kontak antar logam

g. Anti busa

Busa (*foam*) terjadi karena proses mekanis dalam mesin. Terjadinya busa dalam minyak pelumas akan menyebabkan hilangnya sifatnya sebagai pelumas (*lubricity*) dan kapasitas batas beban (*load carrying capacity*) minyak menjadi berkurang. Sebab bukan lapisan tipis (*thin layer*) dari minyak pelumas yang menempel pada permukaan logam, melainkan lapisan tipis dari busa minyak pelumas yang menempel. Selain itu volume minyak pelumas juga akan berkurang, hal ini karena minyak pelumas terbawa sebagai busa dan keluar dari sistem sirkulasi minyak pelumas melalui *air vent*. Untuk mengurangi terjadinya busa biasanya di tambahkan *foam additive* yang berupa *silicon fluid*.

7. Prinsip kerja minyak pelumas

Menurut P. Van Maanen, Motor Diesel Kapal, minyak pelumas yang terdapat pada bagian benda yang saling bergesekan akan membentuk lapisan minyak yang berfungsi memisahkan bagian benda yang saling bergesekan tersebut dibedakan beberapa bentuk prinsip kerja pelumasan sebagai berikut :

a. Pelumasan Hidrodinamis.

Pelumasan hidrodinamis atau pelumasan lapis sempurna yang memisahkan dua buah permukaan yang saling bergerak satu terhadap

yang lain, secara sempurna melalui sebuah lapisan pelumas. Poros harus ditumpu oleh lapisan pelumas tersebut, tekanan yang diperlukan untuk tujuan tersebut dihasilkan oleh gerakan poros dalam bantalan.

b. Pelumasan Hidrostatik

Yang mengakibatkan adanya sebuah lapisan pelumas tak terputus diantara permukaan dengan tekanan dalam lapisan pelumas yang dihasilkan dengan menekan pelumas diantara permukaan dengan tekanan dalam lapisan pelumas yang dihasilkan dengan menekan bahan pelumas diantara kedua permukaan.

c. Pelumasan Batas

Pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk tetap menyelenggarakan sebuah lapisan pelumas yang tidak terputus. Oleh karena itu terjadi hubungan antara metal dan metal, maka gesekan dan pembentukan panas akan lebih besar dibandingkan dengan pelumasan hidrodinamis dan pelumasan hidrostatik.

B. Definisi Operasional

Perawatan terhadap pelumasan motor diesel

1 Bak minyak pelumas

Bukalah bak minyak pelumas setiap 500 jam dan bersihkanlah bak tersebut. Dan saringan isap dari pompa minyak pelumas dengan mempergunakan minyak ringan atau minyak cuci.

2 Saringan minyak pelumas

Pada waktu mengganti kertas saringan minyak pelumas cucilah rumah saringan (filter) sebersih-bersihnya dengan menggunakan

minyak ringan atau minyak cuci sementara ini periksalah keadaan kertas saringan yang lama dan minyak pelumasnya. Apabila terlihat adanya kotoran, serbuk logam berwarna putih atau tembaga, maka hal itu menunjukkan terjadinya keausan pada bantalan-bantalannya. Kalau sekiranya sudah parah, segera lakukan tindakan perbaikannya.

3 Tekanan minyak pelumas

Kalau tekanan minyak pelumas tidak dapat mencapai bilangan yang di syaratkan oleh pabrik pembuatnya, matikanlah mesin dan lakukan pemeriksaan.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Dalam hal ini penulis akan memaparkan beberapa kerangka pikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat, adalah sebagai berikut :

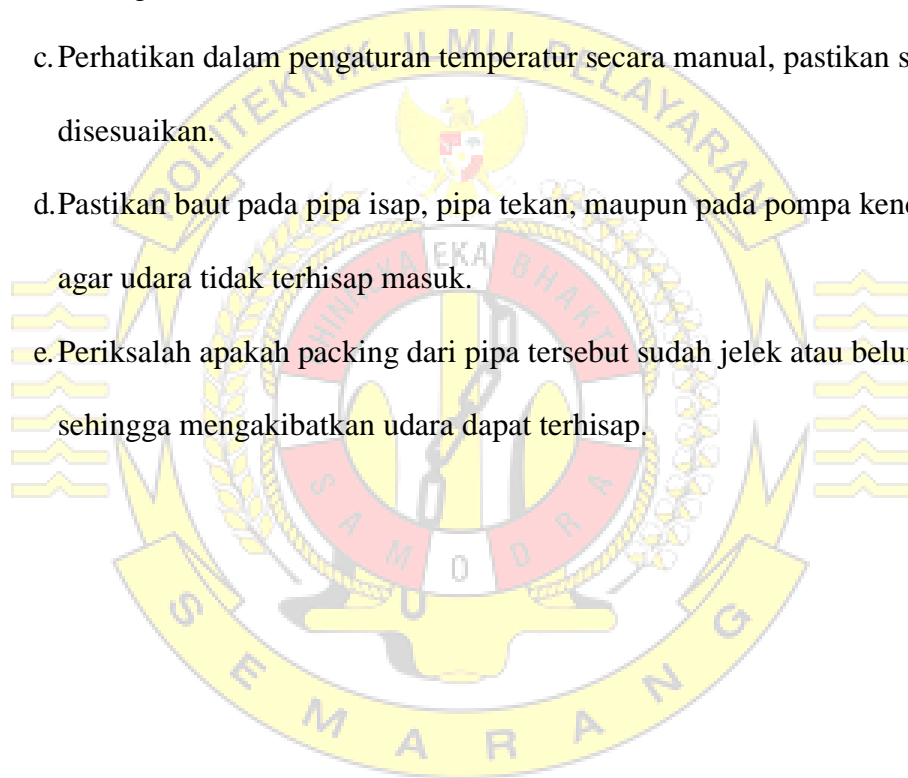
1. Turunnya tekanan pada minyak pelumas, hal ini disebabkan karena :

- a. Carter atau *sumptank* kekurangan minyak pelumas.
- b. Filter/saringan oli kotor.
- c. Kekentalan minyak pelumas terlalu tinggi.
- d. Udara yang ikut terhisap oleh pompa.
- e. Pipa minyak pelumas rusak, bocor, atau longgar sambungannya.

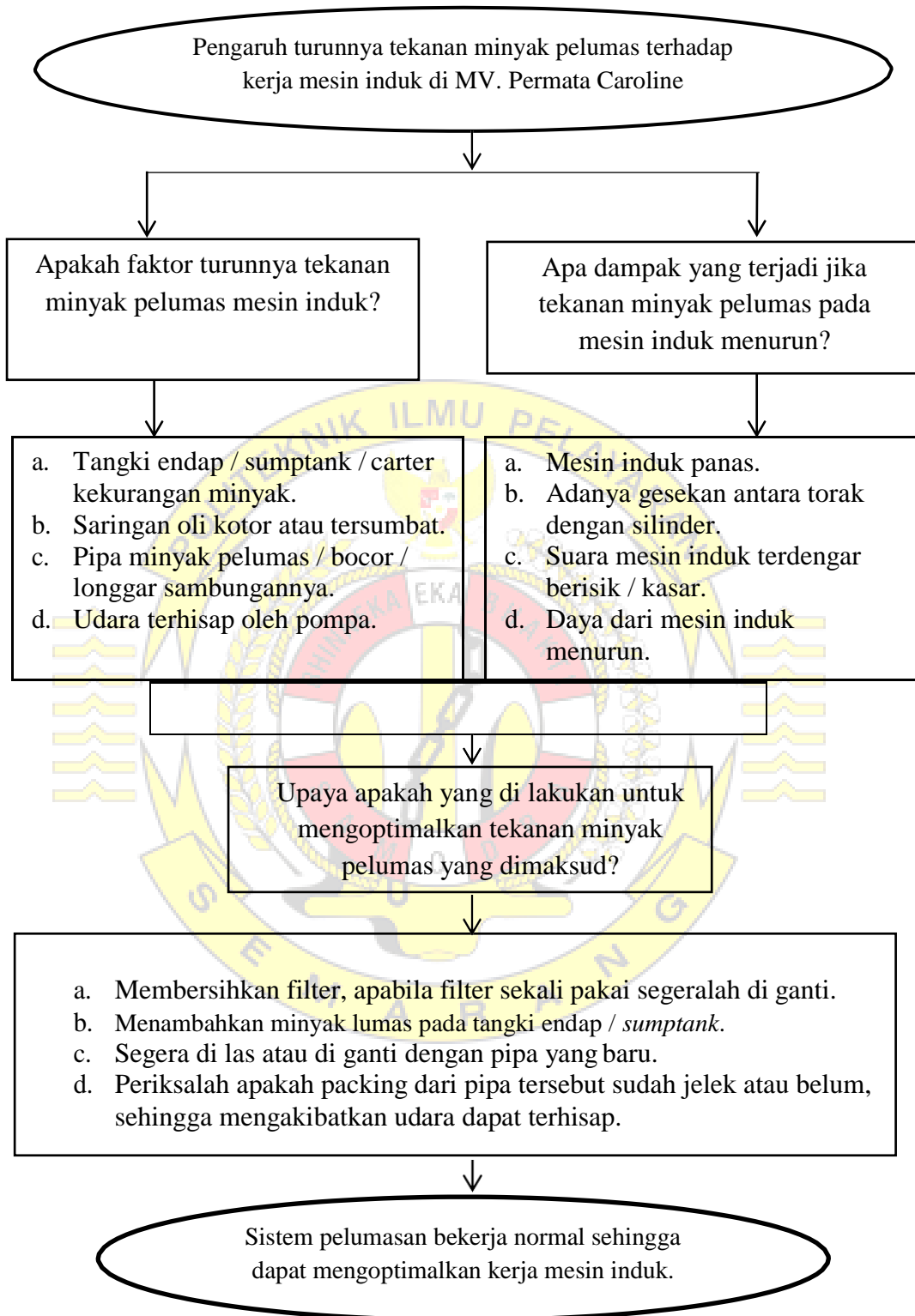
2. Turunnya tekanan minyak pelumas tersebut akan berpengaruh pada :

- a. Mesin akan panas
- b. Adanya gesekan antara torak dengan silinder liner
- c. Adanya gesekan pada main bearing, crankpin bearing

- d. Suara mesin induk terdengar berisik / kasar
 - e. Daya mesin induk menurun
3. Agar sistem pelumasan dapat berjalan dengan baik, upaya-upaya yang harus diperhatikan adalah :
- a. Pastikan minyak pelumas didalam carter mesin masih cukup, dapat diketahui melalui pipa sounding.
 - b. Saringan oli harus dalam keadaan bersih.
 - c. Perhatikan dalam pengaturan temperatur secara manual, pastikan suhunya disesuaikan.
 - d. Pastikan baut pada pipa isap, pipa tekan, maupun pada pompa kencang, agar udara tidak terhisap masuk.
 - e. Periksa apakah packing dari pipa tersebut sudah jelek atau belum, sehingga mengakibatkan udara dapat terhisap.



Bagan alir dari kerangka pikir penelitian dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 2.1 Kerangka pikir

BAB V

PENUTUP

Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik simpulan dan saran sebagai berikut :

A. Kesimpulan

Pada bab ini penulis membuat kesimpulan dan saran-saran berdasarkan uraian pembahasan-pembahasan masalah dari bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang diambil sebagai berikut :

1. Faktor prioritas penyebab turunnya tekanan minyak pelumas mesin induk yaitu kotoranya filter atau saringan oli untuk prioritas pertama, carter atau sumptank kekurangan minyak pelumas untuk prioritas kedua, kurangnya skill atau kemampuan dari *crew* kapal untuk prioritas ketiga, tidak berjalannya *standart operasional procedure* (SOP) untuk proritas keempat.
2. Menurunnya tekanan minyak pelumas sangat berpengaruh pada kerja mesin induk, dan dampaknya yaitu suhu pada mesin induk yang panas, adanya gesekan antara torak dengan silinder liner yang semakin besar serta gesekan pada main bearing dan crankpin bearing, selain itu suara mesin induk akan kasar dan daya mesinpun akan berkurang.
3. Upaya yang di lakukan untuk mengoptimalkan tekanan minyak pelumas yaitu melakukan pembersihan filter secara rutin. memperhatikan carter atau *sumptank* pastikan minyak pelumas didalam *sumptank* cukup, melakukan training kepada ABK sebelum *onboard* dan melakukan familirisasi.

B. Saran

Dari kesimpulan yang telah diambil di atas, maka dapat ditarik beberapa saran yang mungkin dapat berguna bagi pihak kapal maupun pihak perusahaan. Adapun saran-saran yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Oleh karena itu ketelitian masinis dalam memeriksa dan menjaga tekanan minyak pelumas harus lebih ditingkatkan, serta menjaga viscositas dari minyak pelumas dalam kondisi yang baik.
2. Sebaiknya Chief Engineer dapat menekankan kepada para masinis dan oiler untuk lebih intensif dalam melakukan perawatan dan pengecekan minyak pelumas dikapal MV. PERMATA CAROLINE, sehingga kondisi minyak pelumas tetap terjaga dalam pengoperasian kapal.
3. Pemakaian minyak pelumas dan penggunaannya haruslah sesuai dengan kondisi, jam kerja (running hours) dan beban kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, W. 1975. *MOTOR BAKAR TORAK*, PT. PRADNYA PARAMITA,
Jakarta
- Boentarto. 1992. *MOTOR BENSIN*, Yogyakarta
- Burghardt, M.D ; Kingsley, G.D. 1983. *MARINE DIESEL*, New York
- Daryanto. 2004. *SISTEM PENDINGINAN & PELUMASAN*, YRAMA WIDYA, Bandung
- Endrodi, MM. 2002. *MOTOR DIESEL PENGGERAK UTAMA*, B P L P, Semarang
- Maanen, P.V. *MOTOR DIESEL KAPAL*, Jilid I
- Sugiyono, *METODOLOGI PENELITIAN*
- Wartawan, A.L. 1983. *MINYAK PELUMAS PENGETAHUAN DASAR & CARA
PENGGUNAANYA*, PT. GRAMEDIA, Jakarta



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. **Nama** : Fahmi Idris
2. **Tempat & Tanggal lahir** : Bangkalan, 20 November 1995
3. **Agama** : Islam
4. **Alamat Asal** : Dsn. Sembilangan, RT: 001, RW: 003
Kel. Pernajuh, Kec. Socah,
Bangkalan, Jawa Timur
5. **Nama Orang Tua,**
 - a. Ayah : Minal Mursalin (Alm)
 - b. Ibu : Nur Hasanah
6. **Pendidikan Formal,**
 - a. SDN Pernajuh (2002-2008)
 - b. SMPN 7 Bangkalan (2008-2011)
 - c. SMKN 2 Bangkalan (2011-2014)
 - d. PIP Semarang (2014-2019)
7. **Pengalaman Praktek Laut** : MV. Permata Caroline